

VOLLMANTEL-SCHNECKENZENTRIFUGE MIT DIFFERENZDREHZAHLVARIABLER KUPPLUNG ZWISCHEN MANTELTEIL UND SCHNECKENTEIL

Patent number: DE2525280
Publication date: 1976-12-09
Inventor: JAEGER ERNST A DR ING
Applicant: FLOTTWEG WERK BRUCKMAYER
Classification:
- international: B04B1/20
- european:
Application number: DE19752525280 19750606
Priority number(s): DE19752525280 19750606

Also published as:

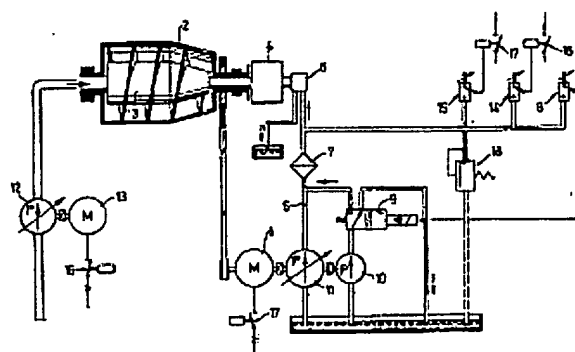
CH617364 (A5)

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE2525280

The solid-bowl worm centrifuge has a worm component (3) and a bowl component (2). The latter is joined to a drive motor (1) and connected to the worm component (3) via a hydraulic motor (4). By means of a differential speed of revolution and/or torque control device (8-10), the amount and/or the pressure of the pressure medium fed to the hydraulic motor (4) is determined. As a result, the mode of operation of the centrifuge is improved because it is possible to match the



BEST AVAILABLE COPY

amount of discharge determined by the differential speed of revolution per time unit to the respectively prevailing operating conditions.

Data supplied from the *esp@cenet* database – Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

B 04 B 1/20

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



Behördeneigentum

DT 25 25 280 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 25 25 280

⑫

Aktenzeichen:

P 25 25 280.6-23

⑬

Anmeldetag:

6. 6. 75

⑭

Offenlegungstag:

9. 12. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung:

Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit differenzdrehzahlvariabler
Kupplung zwischen Mantelteil und Schneckenteil

⑦①

Anmelder:

Flottweg-Werk Dr. Georg Bruckmayer, GmbH & Co KG,
8313 Vilsbiburg

⑦②

Erfinder:

Jäger, Ernst A., Dr.-Ing., 8313 Vilsbiburg

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 25 280 A 1

Flottweg-Werk
Dr. Georg Bruckmayer
8313 Vilsbiburg

2525280

L 10.603

Fl/e

M. N. 4. 7. 1981
NACHGEREICHT

Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit differenzdreh-
zahlvariabler Kupplung zwischen Mantelteil und
Schneckenteil

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit gegenüber dem Mantelteil mit Differenzdrehzahl umlaufendem Schneckenteil, von welchen Teilen eines anein beliebiges Antriebsaggregat angeschlossen ist und mit dem anderen Teil über einen Hydraulikmotor in Verbindung steht. Ein solcher Gegenstand ist beispielsweise aus der DT-OS 24 32 284 bekannt. Der dort vorgesehene Hydraulikmotor wird dadurch gespeist, daß das Hydraulikmedium über Drehdurchführungen geleitet wird. Hinsichtlich dieser Drehdurchführungen wird ausdrücklich auf diese Offenlegungsschrift Bezug genommen.

Diese bekannte Ausführung einer Zenrifuge der hier in Frage stehenden Art hat jedoch den Nachteil, daß über den Hydraulikmotor die Differenzdrehzahl zwischen dem Mantel und der Schnecke lediglich gesteuert wird. Man hat zwar die Möglichkeit - beispielsweise bei Auftreten erhöhter Belastung der Schnecke - die Menge der zugeführten Druckflüssigkeit zu dem Hydraulikmotor zu beeinflussen, dies geschieht jedoch von Hand. Eine solche Erhöhung der Belastung der Schnecke bzw. des dieser abverlangten Drehmomentes äußert sich in einer Druckerhöhung im Hydraulikmotor und den daran angeschlossenen, die Hydraulikflüssigkeit führenden Teilen. Die Druckerhöhung führt zu einer vergrößerten Menge an Leckflüssigkeit, dieser Mengenverlust führt wiederum zu einer Verringerung der Differenzdrehzahl

zwischen Schnecke und Mantel. Diese Differenzdrehzahlverringerng bewirkt aber wiederum einen steigenden Feststoffanteil innerhalb des Trennraumes und damit ein weiter steigendes Drehmoment an der Schnecke. Die darauf erfolgende Druckerhöhung erhöht wiederum die Menge der Leckflüssigkeit, wodurch sich die Differenzdrehzahl weiter verringert und sofort. Dies führt schließlich zum Verstopfen der Maschine, weil die Differenzdrehzahl zwischen Trommel und Schnecke zu gering wird. Es ist allerdings auch möglich, was allerdings weitgehend den jeweiligen Betriebsgegebenheiten überlassen bleibt, daß sich die Charakteristik, nach der sich die Menge der Leckflüssigkeit bemisst, und die Charakteristik der Belastung der Schnecke derart kompensieren, daß insoweit ein stabiler Betriebszustand eintritt, bei welchem Arbeitspunkt der Maschine dieser Betriebszustand stabil wird, lässt sich allerdings, wenn überhaupt, in den seltensten Fällen vorher sagen. Im Regelfalle wird davon auszugehen sein, daß die Arbeitsweise der Maschine ständig beobachtet und die Menge der zugeführten Druckflüssigkeit von Hand entsprechend gesteuert werden muß. Natürlich ist hier nicht an solche Einrichtungen gedacht, die bei Überlastzuständen die Zufuhr der Dispersion unterbinden bzw. die gesamte Anlage abschalten, solche Einrichtungen sind grundsätzlich bekannt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Arbeitsweise einer Zentrifuge der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß sie einen kontinuierlichen Betriebszustand gewährleistet und/oder hinsichtlich ihrer Arbeitsleistung optimal ausgelastet werden kann, ohne daß die bisher dazu erforderlichen großen Sicherheitsbereiche in Drehmoment bzw. Volumendurchsatz vorgegeben sein müssen.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Menge und/oder der Druck des dem Hydraulikmotor zugeführten Druckmediums

mittels einer Differenzdrehzahl- und/oder Drehmoment-Regeleinrichtung bestimmt ist.

Es gibt Fälle, in denen als Sollgröße der Regeleinrichtung die Differenzdrehzahl zwischen Mantelteil und Schneckenteil gegeben ist. Diese Sollgröße kann allerdings schwanken, beispielsweise in Abhängigkeit der Konsistenz und/oder Menge des zugeführten zu trennenden Gutes, sie kann an bestimmte Güter selbsttätig angepasst werden und dergleichen mehr. Im Sinne der Regeleinrichtung ist ein solcher - wenn auch in sich selbst wieder variabler-Sollwert, die Größe, gegenüber der die Istgröße der Differenzdrehzahl geregelt wird. In ähnlicher Weise können Fälle eintreten, in denen als Bezugsgröße das dem Schneckenantrieb abverlangte Drehmoment bzw. das zwischen Schnecke und Trommel auftretende Drehmoment in ähnlicher Weise als Sollgröße dient, dem gegenüber das Istdrehmoment verglichen und nachgeregelt wird. Dieser letztere Fall tritt auf, wenn man die Zentrifuge maximal ausnutzen will, wenn man also einen größtmöglichen Durchsatz und damit einen größtmöglichen Feststoffaustrag pro Zeiteinheit erreichen will.

Sowohl die Feststellung des Istwertes als auch die Einrichtung, über die man die durch den Sollwert-Istwert-Vergleich ermittelte Steuergröße auswertet, ist an sich in vielfältiger Weise einzurichten; schließlich ist auch der Sollwert-Istwert-Vergleich als solcher unterschiedlich auszugestalten, dies hängt weitgehend davon ab, welche Ermittlung des Istwertes vorgesehen ist, und gegebenenfalls auch, in welcher Art die Steuergröße angegeben werden soll.

Um das Verhalten des Schneckenteiles gegenüber dem Mantelteil insbesondere hinsichtlich der herrschenden Differenzdrehzahl zu ermitteln, bieten sich eine Reihe von Kriterien an, die außerhalb des Dekanters anfallen. So könnte man beispielsweise die Menge und/oder den Feuchtigkeitsgehalt des ausgeworfenen

- 4 -

Feststoffes messen und im Vergleich mit dem Zulauf feststellen, welche Verhältnisse im Trennraum herrschen, in welcher Weise also die Schnecke belastet bzw. hinsichtlich ihrer Differenzdrehzahl verringert ist. In ähnlicher Weise lässt sich der Klarflüssigkeitsablauf dazu ausnutzen, weil ein erhöhter Feststoff-Anteil in der Zentrifuge auf den Reinheitsgrad der Klarflüssigkeit Einfluß hat. Auch die Menge des Flüssigkeitsanteils lässt sich als Kriterium ausnutzen. Jenachdem, in welcher Weise bereits vom Betriebsverhalten der Zentrifuge abgeleitete Größen zur Bestimmung des Zulaufs an zu trennendem Gut vorhanden sind, lässt sich auch die Zulaufmenge als Kriterium für das Verhalten der Schnecke ausnützen; im letzteren Falle werden allerdings eher die tatsächlichen Verhältnisse im Einlaufbereich dazu ausgenutzt, einen entsprechend angepassten Sollwert für das Zentrifugenverhalten vorzugeben.

Auch die Drehzahl des unmittelbar vom Antriebsaggregat angetriebenen Teils hat mit Einfluß auf das Betriebsverhalten der Zentrifuge. So ist beispielsweise die Umlaufgeschwindigkeit des Mantelteils maßgebend für die Absetzgeschwindigkeit und damit für den Volumendurchsatz bzw. den Feststoffdurchsatz und die Trockenheit des Feststoffes. Viele dieser Parameter werden bei Aufstellen des Dekantars angesichts des bestimmten zu behandelnden Gutes einerseits und der verlangten Ergebnisse andererseits weitgehend fest vorgegeben werden können, so daß der Regelaufwand relativ klein bleibt. Insbesondere aber ein hinsichtlich seiner Menge und/oder Konsistenz variierendes zuzuführendes Gut kann zur Beeinflussung des Sollwertes herangezogen werden; insoweit wird hier ein weiterer Regelkreis aufgebaut.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Regeleinrichtung als Istwert der jeweilige in der Zuführleitung herrschende Zustand des Druckmediums zugeführt; es kann sich hierbei um eine

Mengenermittlung pro Zeiteinheit, insbesondere aber um die Ermittlung des Druckes in dieser Zuführleitung handeln. Als Sollwert wird diesem Istwert eine bestimmte Vorgabegröße gegenübergestellt, im Falle eines Druckes beispielsweise die Kraft einer Feder, die insbesondere einstellbar ist, im Falle der Mengenermittlung ist vorstellbar, daß man die Durchlaufmenge in Form einer Umlaufgeschwindigkeit eines Tachogenerators ermittelt, dessen Istwert-Ausgangsspannung mit einer bestimmten, dem Sollwert entsprechenden Spannung verglichen wird. Es ist natürlich auch möglich, die Umdrehungszahlen des Schneckenteils und des Mantelteils festzustellen und die Differenzdrehzahl unmittelbar daraus zu bestimmen, dies insbesondere für den Fall, daß eine konstante Differenzdrehzahl angestrebt wird.

Die Steuergröße, die aus dem Istwert-Sollwert-Vergleich gewonnen wird, bestimmt die Menge und/oder den Druck des Hydraulikmediums in der Zuführleitung zu dem Ölmotor. Natürlich kann in bekannter Weise das Druckmedium in einem isoweit geschlossenen Kreislauf geführt sein.

Die das Druckmedium dem Hydraulikmotor zuführende Pumpeneinrichtung eignet sich besonders gut für den Eingriff der Steuergröße. Hier sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. So kann man einmal die Verbindungsleitung zwischen einer Pumpe und dem Hydraulikmotor mit einem Drosselventil versehen, dessen Drosselwirkung man mit Hilfe der Steuergröße beeinflusst. Unter Drosselwirkung ist hier ganz allgemein eine Reduzierung der Menge an Hydraulikmedium zu verstehen, die dem Hydraulikmotor zugeführt wird. In der Regel wird es sich bei dieser "Drosseleinrichtung" um einen Abzweig handeln, d. h. ein Teil der von der Pumpe geförderten Druckflüssigkeit wird aus der Leitung zu dem Hydraulikmotor abgezweigt. Diese abgezweigte Menge lässt sich mit der Steuergröße durch entsprechende Ventileinrichtungen bestimmen.

- 6 -

Zum weiteren hat man die Möglichkeit, eine Pumpe zu wählen, deren Mengendurchsatz pro Zeiteinheit steuerbar ist.

Um möglichst wenig Verlust entstehen zu lassen, kann man auch in bevorzugter Ausführung eine oder mehrere Zusatzpumpen vorsehen, die von der Steuergröße je nach Bedarf zu- bzw. abgeschaltet werden. Das Abschalten kann sich auf die Zusatzpumpe bzw. deren mechanischen Antrieb unmittelbar beziehen, es kann aber auch vorgesehen sein, die von der Zusatzpumpe geförderte Druckflüssigkeitsmenge hinsichtlich ihres Einströmens in die Zuführleitung zu dem Hydraulikmotor entsprechend zu bestimmen. Dies kann wie eben dadurch geschehen, daß im Falle einer zu verringernden Zuführmenge ein Bypass weiter geöffnet wird, soll sich die zugeführte Druckmittelmeng e zum Hydraulikmotor erhöhen, so wird der Bypass entsprechend zugefahren, was sich in einer erhöhten Förderung der Zusatzpumpe in die Druckflüssigkeitsleitung zu dem Hydraulikmotor hinein auswirkt.

Die Erfindung wird an Hand des in der Zeichnung schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispieles im folgenden näher erläutert:

Das Ausführungsbeispiel zeigt einen üblichen Dekanter, bei welchem ein Antriebsmotor 1 den Mantelteil oder auch Trommel 2 über einen Riementrieb direkt antreibt. Innerhalb der Trommel 2 ist in bekannter Weise eine Schnecke 3 gelagert, die gegenüber dem Mantel bzw. der Trommel 2 mit einer gewissen Differenzdrehzahl vor- oder nachlaufen soll. Bislang wurde diese Umdrehungsdifferenz durch starre getriebliche Mittel fest vorgegeben.

Bei dem wiedergegebenen Ausführungsbeispiel ist die Schnecke 3 über einen Hydraulikmotor 4 getrieblich mit der Trommel 2 verbunden. Der Hydraulikmotor wird hinsichtlich seines Gehäuses

oder Stators durch den Mantel bzw. die Trommel 2 mitgenommen, da diese Teile fest aneinander angekuppelt sind. Der Rotor des Hydraulikmotors bewegt sich relativ zu dem Stator oder Gehäuse in Abhängigkeit von der Menge an Druckmedium, das ihm über die Druckleitung 5 zugeführt wird. Die Zuführung geschieht durch eine sogenannte Drehdurchführung 6, die in an sich bekannter Weise, vorzugsweise aber wie in den schweizer Patentschriften 526 061 bzw. 545 933 geschildert, ausgebildet ist. Diese Drehdurchführung stellt sicher, daß ohne größere Leckverluste die Druckflüssigkeit aus der ortsfesten Druckleitung 5 in den Hydraulikmotor 4 hinein und aus diesem wieder abfließen kann.

Je mehr Druckmedium dem Hydraulikmotor 4 über die Druckleitung 5, in der sich ein Filter 7 befindet, und die Drehdurchführung 6 zugeführt wird, um so größer ist die Differenzdrehzahl, mit der die Schnecke gegenüber der Trommel umläuft. Verlangt die Schnecke aufgrund einer wie auch immer verursachten größeren Belastung ein größeres Antriebsdrehmoment, um diese Differenzdrehzahl aufrecht zu erhalten, so erhöht sich der Druck in der Leitung 5. Dieser Druckanstieg wird in dem Ist-Sollwert-Vergleichler 8 aufgenommen und ausgewertet, sobald dieser Istdruck eine Federspannung übersteigt, die dem eingestellten Sollwert entspricht. In diesem Falle ^{wird} über eine Meldeleitung, beispielsweise eine elektrische Leitung, ein Wegeventil 9 derart geschaltet, daß die von einer Zusatzpumpe 10 geförderte Flüssigkeitsmenge, die bei nicht vorhandenem Steuersignal drucklos abgeleitet wird, in die Druckleitung 5 gelangt. In der Druckleitung 5 vereinigen sich demnach im Falle eines Istdruckes größer als der Solldruck die geförderten Druckmediummengen der Zusatzpumpe 10 und der Hauptpumpe 11, die im Falle des Normalbetriebs, d. h. Istwert kleiner gleich Sollwert, die Druckmittelströmung in der Druckleitung 5 zum Hydraulikmotor 4 alleine bewerkstelligt. Um diese Druckmittelförderung in der Leitung 5 und damit die Differenzdrehzahl zwischen der Trommel 2 und der Schnecke 3 einstellen

2525280

- 8 -

zu können, ist die Hauptpumpe 11 entsprechend regelbar ausgebildet. Es wäre ohne weiteres denkbar, die Hauptpumpe 11 starr auszubilden und durch eine entsprechende Beipäßschaltung den Druck bzw. die Strömungsmenge in der Druckleitung 5 zu regeln. Eine solche Beipäßschaltung kann ähnlich derjenigen ausgebildet sein, wie sie im Rahmen der Zusatzpumpe 10 geschildert wurde, es ergibt sich hier aber auch die bevorzugte Möglichkeit einer stufenlosen Regelung. Selbstverständlich lässt sich auch an Stelle des Wegeventils im Förderkreis der Pumpe 10 eine feinstufigere oder stufenlose Regelung denken. Im übrigen kann man an Stelle nur einer Zusatzpumpe mehrere solcher Zusatzpumpen vorsehen, die je nach Größe des Steuersignales nacheinander zu- bzw. abgeschaltet werden.

Die Pumpeneinrichtung - hier als regelbare Hauptpumpe 11 und Zusatzpumpe 10 ausgebildet - wird im vorliegenden Beispiel vom gleichen Antriebsmotor 1 angetrieben, der auch die Trommel 2 in Umdrehung versetzt. Dies ist allerdings kein Erfordernis.

Im linken Teil der Zeichnung ist schematisch die Zuführung des zu trennenden Gutes gezeigt, es handelt sich dabei um eine Zuführpumpe 12, die von einem Motor 13 angetrieben wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind irgendwelche Beeinflussungen des Regelkreises von der Einlaufseite her nicht vorgesehen, es wäre natürlich denkbar, dies als Kriterium für ein Abschalten der Anlage zu nehmen. Wichtiger ist der Hinweis, daß eine Änderung der Menge und/oder Konsistenz des zugeführten zu trennenden Gutes den Sollwert beeinflusst.

Im Rahmen der Druckfühler 14 und 15 sind Sicherheitsmaßnahmen eingebaut, die im Falle des Druckfühlers 14 ab Übersteigen eines gewissen Druckes die Zufuhr des zu trennenden Gutes unterbricht, indem der Motor 13 durch einen von dem Druckfühler 14 gesteuerten Kontakt 16 abgeschaltet wird. Der Druckfühler 15 dient als

609850/0188

- 9 -

Sicherheitsschalter - beispielsweise bei plötzlicher Blockierung der Schnecke gegenüber der Trommel mit der Folge eines entsprechend plötzlichen Druckanstieges in der Leitung 5. In diesem Falle wird mit Hilfe des von dem Druckfühler 15 gesteuerten Schalters 17 der Antriebsmotor 1 außer Betrieb gesetzt. Eine weitere Sicherheitsmaßnahme ist im Rahmen eines Druckbegrenzungsventils 18 vorhanden, das an die Leitung 5 angeschlossen ist.

Wenn im vorliegenden Falle die Rückführleitungen jeweils als in einen Sammelbehälter mündend dargestellt sind, so erfasst dies selbstverständlich die Möglichkeit des insoweit geschlossenen Kreislaufs des Druckmediums.

Die Arbeitsweise des Regelkreises wurde bereits angesprochen, bei Verringerung der Differenzdrehzahl zwischen Schnecke und Trommel aufgrund höherer mechanischer Belastung der Schnecke steigt der Druck in der Leitung an, was zu einer zusätzlichen Druckflüssigkeitsförderung in die Druckleitung 5 durch die Zusatzpumpe 10 führt. Wird aufgrund dieser zusätzlichen Flüssigkeitsmenge die Differenzdrehzahl zwischen Schnecke und Trommel wieder erhöht, so verringert sich der Druck in der Leitung 5 entsprechend, worauf der Istwert-Sollwert-Vergleicher 8 das Steuersignal zu dem Wegeventil unterbricht, so daß das Wegeventil in seine gezeichnete Leerlaufstellung zurück geht. Die Zusatzpumpe 10 fördert also leer, sie trägt an der Flüssigkeitsmenge in der Druckleitung 5 nichts bei.

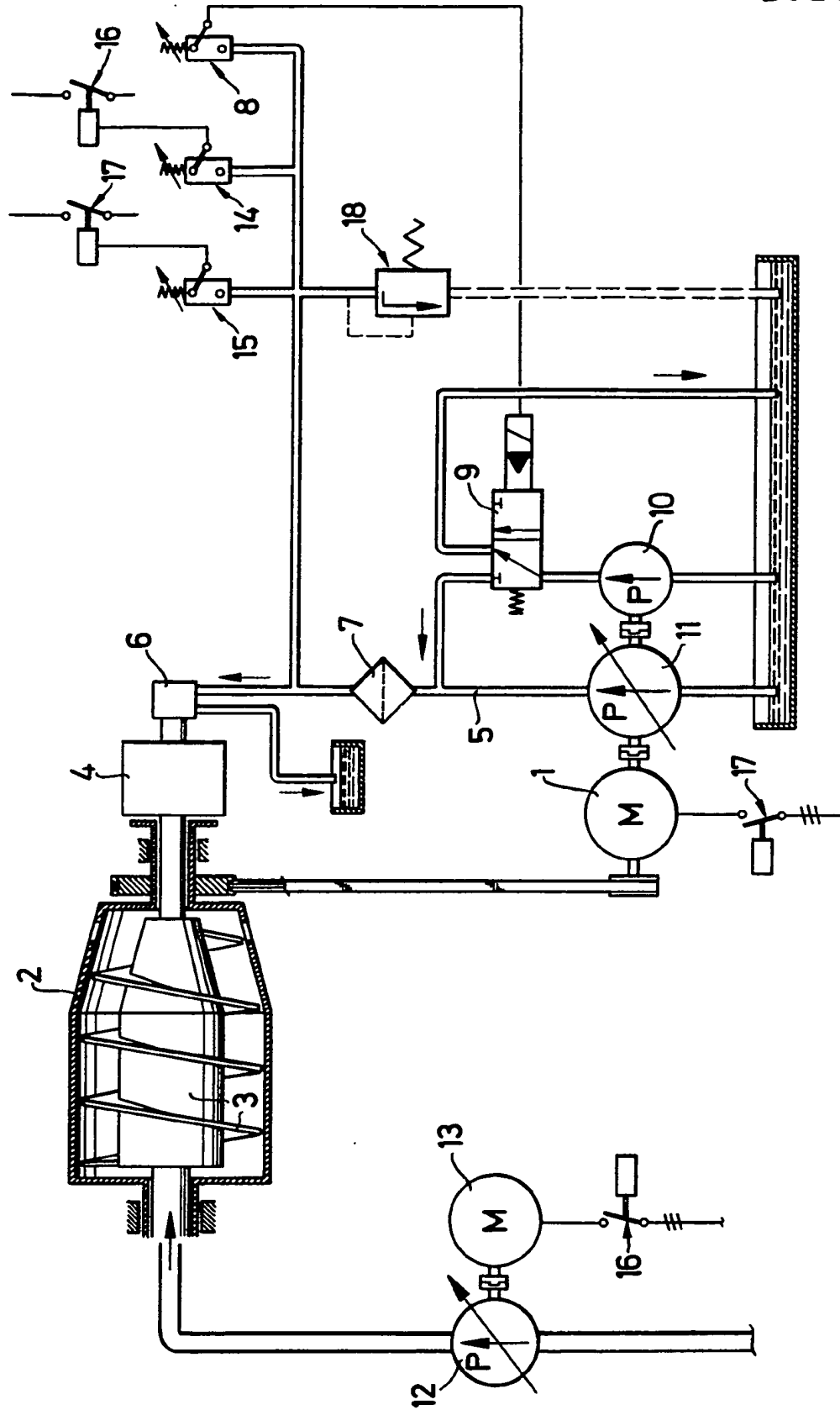
A N S P R Ü C H E

1. Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit gegenüber dem Mantelteil mit Differenzdrehzahl umlaufendem Schneckenteil, von welchen Teilen eines an ein beliebiges Antriebsaggregat angeschlossen ist und mit dem anderen Teil über einen Hydraulikmotor in Verbindung steht, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Menge und/oder der Druck des dem Hydraulikmotor (4) zugeführten Druckmediums mittels einer Differenzdrehzahl- und/oder Drehmoment-Regeleinrichtung (8-10) bestimmt ist.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Regeleinrichtung (8-10) als Istwert der in der Druckmediumzuführleitung (5) herrschende Druck zugeführt ist.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Steuergröße des Sollwert-Istwert-Vergleichers (8) der Regeleinrichtung der Pumpeneinrichtung (10, 11) für das Druckmedium zugeführt ist.
4. Zentrifuge nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Pumpeneinrichtung ein steuerbares Ventil enthält.
5. Zentrifuge nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Pumpeneinrichtung neben einer Hauptpumpe (11) eine oder mehrere in Abhängigkeit von der Steuergröße zu- bzw. abschaltbare Zusatzpumpen (10) umfasst.
6. Zentrifuge nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß für die Zu- bzw. Abschaltung der

Zusatzpumpen (10) eine von der Steuergröße abhängige Ventileinrichtung (9) vorgesehen ist.

7. Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Antriebs-
aggregat (1) unmittelbar bzw. über eine Anfahrkupplung mit
dem Mantelteil (2) getrieblich verbunden und an die Pumpen-
einrichtung (11, 10) angekuppelt ist.
8. Zentrifuge nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Gehäuse des Hydraulikmotors (4)
an das Mantelteil (2) starr angekuppelt ist.

12
Leerseite



609850/0188

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.